



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

②① Aktenzeichen: 100 62 427.8  
②② Anmeldetag: 14. 12. 2000  
④③ Offenlegungstag: 4. 7. 2002

**DE 100 62 427 A 1**

⑦① Anmelder:  
Conti Temic microelectronic GmbH, 90411  
Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:  
Küblbeck, Hermann, Dipl.-Phys., 86529  
Schrobenhausen, DE; Weichenberger, Lothar,  
Dipl.-Ing. (FH), 86669 Königsmoos, DE; Wöhrl,  
Alfons, Dipl.-Ing. (FH), 86529 Schrobenhausen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 198 50 851 C1  
DE 196 02 990 A1  
DE 195 04 353 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug

⑤⑦ Bekannte Anordnungen zur Aufprallerkennung erfordern zur Auswertung einen vergleichsweise großen Dynamikbereich und/oder für jede zu überwachende Tür einen eigenen Drucksensor, was vergleichsweise hohe Kosten verursacht.

Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug, bei der wenigstens zwei Druckkammern in unterschiedlichen Bereichen oder an unterschiedlichen Positionen gleicher Bereiche am oder im Fahrzeug angeordnet sind. Die wenigstens zwei Druckkammern sind über Verbindungsleitungen paarweise jeweils an einen Differenzdrucksensor angeschlossen.

Die erfindungsgemäße Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug eignet sich insbesondere zur schnellen Seitencrashsensierung, aber auch zum Erkennen eines Überrollens, eines Überschlags, einer Kollision oder eines Aufpralls im Front- oder Heckbereich oder in sonstigen Bereichen eines Fahrzeugs.

**DE 100 62 427 A 1**

**BEST AVAILABLE COPY**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine solche Anordnung zur Aufprallerkennung nach dem Stand der Technik ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 198 30 835 C2 bekannt. Dabei ist in einem Fahrzeug in den Seitentüren an jedem Türinnenteil eine Drucksensoreinrichtung befestigt. Jede Drucksensoreinrichtung, in die eine Auswertelektronik integriert sein kann, ist mit einem zentralen Steuergerät verbunden, das im Falle eines Aufpralls Rückhaltemittel auslöst.

[0003] Diese Anordnung weist jedoch die Nachteile auf, dass zum einen zur Auswertung ein vergleichsweise großer Dynamikbereich erforderlich ist und dass zum anderen für jede zu überwachende Türe ein eigener Drucksensor notwendig ist. Beides verursacht vergleichsweise hohe Kosten.

[0004] Aus der europäischen Patentschrift EP 0 667 822 B1 ist bekannt, den bei einem Verkehrsunfall den in Hohlkörpern auftretenden stoßartigen und weitgehend adiabatischen Luftdruckanstieg mit einem Sensor zu erfassen und den Messwert an eine Steuereinheit zur Auslösung eines Insassenschutzsystems weiterzugeben, wobei ein weitgehend geschlossenes Seitenteil der Fahrzeugkarosserie als Hohlkörper dient.

[0005] Auch bei dieser Anordnung ist ein vergleichsweise großer Dynamikbereich erforderlich und muss in jedem zu überwachenden Hohlkörper ein eigener Luftdrucksensor angeordnet werden, wodurch wiederum hohe Kosten verursacht werden.

[0006] Aus der DE-OS 19 44 289 ist ein Unfalldetektor für Kraftfahrzeuge bekannt. Am äußeren Rand der Karosserie und an anderen, sich bei einem Unfall verformenden Karosserieteilen sind mit einem druckübertragenden Medium gefüllte und miteinander verbundene Hohlkörper angeordnet. Bei einem Unfall wird der durch die äußere Einwirkung entstehende Druckanstieg mittels der Hohlkörper einem Auslöser zugeführt, der dann Maßnahmen zum Schutz vor Unfallfolgen auslöst.

[0007] Bei diesem Unfalldetektor ist es nicht möglich, die genaue Aufprallstelle zu lokalisieren, um bei einem Aufprall gezielt Maßnahmen, beispielsweise nur bestimmte Rückhaltemittel, auszulösen. Zudem ist die Verlegung von derartigen Hohlkörpern bei heutigen Fahrzeugen nicht praktikabel.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so zu gestalten, dass die durch einen großen Dynamikbereich und mehrere Sensoren verursachten hohen Kosten vermieden werden.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Anordnung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0010] Der Gegenstand des Anspruchs 1 weist die Vorteile auf, dass durch die geringe Anzahl von Sensoren und der geringeren Auflösung des A/D-Umsetzers in der Auswerteeinheit vergleichsweise geringe Kosten anfallen, und dennoch im Kollisions- oder Crashfall eine zuverlässige Auslösung gewährleistet ist. Zudem kann, insbesondere bei der Verwendung mehrerer Druckkammern, eine Kollision oder ein Aufprall genau lokalisiert und der zugehörige zeitliche Ablauf genau analysiert werden, um Schutzmaßnahmen gestaffelt und in sinnvoller Reihenfolge auszulösen.

[0011] Die erfindungsgemäße Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug eignet sich insbesondere zur schnellen Seitencrashsensierung, aber auch zum Erkennen eines Überrollens, eines Überschlags, einer Kollision oder eines Aufpralls im Front- oder Heckbereich oder in sonsti-

gen Bereichen eines Fahrzeugs.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands nach Anspruch 1 sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Die Erfindung wird nun anhand mehrerer Ausführungsbeispiele unter Zuhilfenahme der Zeichnungen erläutert. Es zeigen

[0014] Fig. 1a: ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Differenzdrucksensor für ein in den Vordertüren eines Fahrzeugs angeordnetes Druckkammerpaar und mit einer ersten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung,

[0015] Fig. 1b: ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit zwei Differenzdrucksensoren für zwei in den Türen eines Fahrzeugs angeordnete Druckkammerpaare und mit der ersten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung,

[0016] Fig. 2: ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Differenzdrucksensor für zwei in den Türen eines Fahrzeugs angeordnete Druckkammerpaare, mit der ersten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung und mit einem Beispiel der Druckleistungsgestaltung,

[0017] Fig. 3a: das dritte Ausführungsbeispiel der Fig. 2 mit einer zweiten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung,

[0018] Fig. 3b: das dritte Ausführungsbeispiel der Fig. 2 mit einer dritten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung,

[0019] Fig. 3c: das dritte Ausführungsbeispiel der Fig. 2 mit einer vierten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung,

[0020] Fig. 4: ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Differenzdrucksensor für ein in Front- und Heckbereich eines Fahrzeugs angeordnetes Druckkammerpaar,

[0021] Fig. 5: ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Differenzdrucksensor für ein im Frontbereich eines Fahrzeugs angeordnetes Druckkammerpaar und

[0022] Fig. 6: ein sechstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit mehreren Differenzdrucksensoren für mehrere, in verschiedenen Bereichen eines Fahrzeugs angeordnete Druckkammerpaare.

[0023] Die Fig. 1a zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung, mit einem Differenzdrucksensor für ein in den Vordertüren eines Fahrzeugs angeordnetes Druckkammerpaar und mit einer ersten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung. Dieses erste Ausführungsbeispiel zeigt die Anwendung der erfindungsgemäßen Anordnung zum Erkennen einer Seitenkollision oder eines Seitenaufpralls auf die Vordertüren eines Fahrzeugs.

[0024] Ein bekannter Differenzdrucksensor 6 mit zwei druckbeaufschlagten Eingängen und einem Ausgang für elektrische Signale zur Weitergabe an nachgeschaltete Mess- oder Auswerteeinheiten ist hierbei an zentraler Stelle oder an einer anderen geeigneten Stelle eines Fahrzeugs 1 angeordnet und über Verbindungsleitungen 7.1 bzw. 7.2 mit zwei Druckkammern 10 bzw. 10' verbunden.

[0025] Das Fahrzeug 1 weist an seiner Peripherie einen Frontbereich 21, einen Heckbereich 22, einen linken Seitenbereich 24, einen rechten Seitenbereich 25, einen Dachbereich 26, einen vorderen Stoßfänger 23, einen hinteren Stoßfänger 23', eine linke Vordertüre 2, eine rechte Vordertüre 3, eine linke Hintertüre 4 und eine rechte Hintertüre 5 auf, wobei zwischen den linken Türen 2 und 4 eine linke B-Säule 11 und zwischen den rechten Türen 3 und 5 eine rechte B-Säule 12 angeordnet ist. Bei den Druckkammern 10 und 10' han-

delt es sich im vorliegenden Fall beispielsweise um die linke Vordertüre 2 und die rechte Vordertüre 3 des Fahrzeugs 1, wobei die Vordertüren 2 und 3 auf geeignete Weise im wesentlichen druckdicht ausgestaltet werden müssen, was beispielsweise mittels einer Folie oder mittels einer im wesentlichen druckdichten Türauskleidung herbei geführt wird (die Bezeichnung "im wesentlichen druckdicht" wird weiter unten erläutert).

[0026] Bei den Druckkammern 10 und 10' kann es sich aber auch um einen Teil, beispielsweise mit vergrößertem Durchmesser, der Verbindungsleitungen 7.1 oder 7.2, oder um andere geeignete verformbare Behälter, sogenannte "Druckparzellen" mit einem Anschluss für die zugehörige Verbindungsleitung 7.1 bzw. 7.2 handeln, die beispielsweise in den Türen 2, 3, 4 oder 5 untergebracht sind. Auch weitgehend geschlossene Strukturen, beispielsweise wabenförmige oder andersartige Strukturen in der Knautschzone der Karosserie des Fahrzeugs 1 eignen sich als Druckkammern 10 und 10'.

[0027] Der Differenzdrucksensor 6 ist mit der linken Vordertür 2 über eine erste druckdichte Verbindungsleitung 7.1 und mit der rechten Vordertür 3 über eine zweite druckdichte Verbindungsleitung 7.2 verbunden. Vorteilhaft ist der Differenzdrucksensor 6 in unmittelbarer Nähe einer zugehörigen Auswerteeinheit 8 angeordnet und sind Differenzdrucksensor 6 und Auswerteeinheit 8 im selben Gehäuse untergebracht; vorzugsweise ist der Differenzdrucksensor 6 in die Auswerteeinheit 8 integriert. Gegebenenfalls ist zur Plausibilitätsprüfung (wird im weiteren noch ausführlich beschrieben) in der Auswerteeinheit 8 zusätzlich ein Beschleunigungsaufnehmer 9 enthalten.

[0028] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel dienen die linke Vordertüre 2 und die rechte Vordertüre 3 bzw. in den Vordertüren 2, 3 angeordnete Druckparzellen als Druckkammern 10 und 10', die über die als Signalleitungen verwendeten druckdichten Verbindungsleitungen 7.1 und 7.2 an den Differenzdrucksensor 6 angeschlossen sind. Bei den druckdichten Verbindungsleitungen 7.1 und 7.2 handelt es sich um druckdichte, starre oder flexible, vorzugsweise schlauchförmige Verbindungen mit geeignetem Durchmesser, bestehend beispielsweise aus Stahl, Aluminium, einem anderen geeigneten Metall, einem geeigneten Kunststoff oder einer geeigneten Keramik, die wie die Druckkammern 10 und 10' als Medium Luft, ein geeignetes Gasgemisch oder eine geeignete Flüssigkeit enthalten.

[0029] Um die Laufzeiten von Druckänderungen bewusst zu verändern, beispielsweise um Laufzeiten abzugleichen, um gezielt unterschiedliche Laufzeiten zu erhalten oder um die Charakteristik des Druckverlaufs gezielt zu beeinflussen, sind die Verbindungsleitungen 7.1 und 7.2 und/oder die Druckkammern 10 und 10' gegebenenfalls mit unterschiedlicher Form und/oder mit unterschiedlichem Volumen, d. h. mit unterschiedlicher Länge und/oder unterschiedlichem Durchmesser ausgeführt.

[0030] Zur Signalleitung von den Druckkammern 10, 10' (Vordertüren 2, 3) zum Differenzdrucksensor 6 ist es auch möglich, im Fahrzeug 1 vorhandene Leitungen, Rohre, Hohlräume oder Profile als Teil der Signalleitung mit zu verwenden. Auch können vorhandene Rohre, Profile oder Kabelkanäle vorteilhaft zum Schutz der Verbindungsleitungen 7.1 und 7.2 mitbenutzt werden.

[0031] Bei den Druckkammern 10, 10' und den damit verbundenen Verbindungsleitungen 7.1 und 7.2 handelt es sich nicht um ein absolut druckdichtes, geschlossenes System, sondern es werden gezielt Maßnahmen zum Druckausgleich ergriffen, so dass in allen Bestandteilen des Systems der gleiche und dem Umgebungsdruck entsprechende Druck herrscht. Beispielsweise werden in die Druckkammern 10,

10' wasser- und schmutzundurchlässige Druckausgleichselemente aus geeigneten Materialien wie z. B. Gore-Tex eingebaut und damit die gewollte Undichtigkeit zum Druckausgleich herbei geführt. Unter den Bezeichnungen "druckdicht", "im wesentlichen druckdicht" oder dergleichen ist demnach in diesem Zusammenhang keine absolute Druckdichtigkeit zu verstehen.

[0032] Beim normalen Fahrbetrieb sind beide Vordertüren 2 und 3 und damit die Druckkammern 10 und 10' praktisch stets dem selben absoluten Umgebungsdruck ausgesetzt, so dass der Differenzdruck zwischen der linken Vordertüre 2 und der rechten Vordertüre 3 gleich Null ist. Dies bedeutet, dass bei der Messung und der Bewertung dieses Differenzdrucks mittels Differenzdrucksensor 6 und Auswerteeinheit 8 der absolute Umgebungsdruck nicht berücksichtigt werden muss, und daher für Differenzdrucksensor 6 und Auswerteeinheit 8 ein vergleichsweise geringer Dynamikbereich ausreicht bzw. der vorhandene Dynamikbereich besser genutzt werden kann.

[0033] Wenn bei einem Unfall beispielsweise die linke Vordertüre 2 (oder die rechte Vordertüre 3) eingedrückt wird, so erhöht sich der Druck in der betreffenden Druckkammer 10 bzw. 10' sehr schnell. Diese Druckerhöhung wird über die Verbindungsleitung 7.1 bzw. 7.2 dem Differenzdrucksensor 6 zugeführt, der seinerseits ein der Größe der Druckänderung entsprechendes Elektrisches Signal an die Auswerteeinheit 9 weiter gibt. In der Auswerteeinheit 9 wird das vom Differenzdrucksensor 6 gelieferte elektrische Signal auf bekannte Art und Weise mit fest eingestellten, veränderlichen oder adaptiven Schwellwerten verglichen und, falls Gefahr für die Fahrzeuginsassen besteht, Einrichtungen zu deren Schutz aktiviert.

[0034] Fig. 1b zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung, mit zwei Differenzdrucksensoren für zwei in den Türen eines Fahrzeugs angeordnete Druckkammerpaare. Dieses zweite Ausführungsbeispiel zeigt die Anwendung der erfindungsgemäßen Anordnung zum Erkennen einer Seitenkollision oder eines Seitenaufpralls auf die Türen eines Fahrzeugs und stellt eine Erweiterung des in Verbindung mit Fig. 1a beschriebenen Ausführungsbeispiels dar, bei dem zusätzlich zu den Vordertüren 2 und 3 auch die hinteren Türen 4 und 5 überwacht werden.

[0035] Wie bereits im Beispiel der Fig. 1a beschrieben, ist hierbei der Differenzdrucksensor 6 über die Verbindungsleitungen 7.1 und 7.2 mit den als Druckkammern 10 und 10' dienenden Vordertüren 2 und 3 des Fahrzeugs 11 verbunden. Analog hierzu ist ein zweiter Differenzdrucksensor 13 über Verbindungsleitungen 7.3 und 7.4 mit weiteren Druckkammern 10 und 10' verbunden, wobei in diesem Fall die hinteren Türen 4 und 5 als Druckkammern 10 und 10' für den Differenzdrucksensor 13 dienen. Für die Anordnung und Ausgestaltung der Druckkammern 10, 10' für den Differenzdrucksensor 13 und der Verbindungsleitungen 7.3 und 7.4 gelten ebenfalls die bereits beschriebenen Anregungen.

[0036] Der Vorteil dieses Beispiels gegenüber dem der Fig. 1a besteht darin, dass zusätzlich die zwischen den hinteren Türen 4 und 5 herrschende Druckdifferenz durch den zweiten Differenzdrucksensor 13 überwacht wird. Der für die hinteren Türen 4 und 5 zuständige Differenzdrucksensor 13 gibt ebenso wie der für die Vordertüren 2 und 3 zuständige Differenzdrucksensor 6 bei einer auftretenden Änderung des Differenzdrucks zwischen den hinteren Türen 4 und 5 ein der Größe der Druckänderung entsprechendes elektrisches Signal an die Auswerteeinheit 8 weiter, so dass die Auswerteeinheit 8, die gegebenenfalls zur Plausibilitätsprüfung noch einen Beschleunigungsaufnehmer 9 enthält, zusätzlich die vom zweiten Differenzdrucksensor 13 kommenden Signale zu verarbeiten hat. Die weiteren Vorgänge

in der Auswerteeinheit 8 bei einer Änderung des Differenzdrucks zwischen den Vordertüren 2 und 3 und/oder den hinteren Türen 4 und 5 laufen analog zu den bereits beschriebenen Vorgängen des ersten Ausführungsbeispiels ab.

[0037] Vorteilhaft sind auch in diesem Ausführungsbeispiel die Differenzdrucksensoren 6 und 13 in unmittelbarer Nähe der zugehörigen Auswerteeinheit 8 angeordnet und sind die Differenzdrucksensoren 6, 13 und die Auswerteeinheit 8 im selben Gehäuse untergebracht; vorzugsweise sind die Differenzdrucksensoren 6, 13 in die Auswerteeinheit 8 integriert.

[0038] Fig. 2 zeigt als drittes Ausführungsbeispiel eine weitere mögliche Anwendung der erfindungsgemäßen Anordnung zum Erkennen einer Seitenkollision oder eines Seitenaufpralls auf die Türen eines Fahrzeugs, mit einem Differenzdrucksensor für zwei in den Türen eines Fahrzeugs angeordnete Druckkammerpaare, mit der ersten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung und mit einem Beispiel der Druckleitungsgestaltung.

[0039] In diesem Beispiel sind an den einen Eingang des Differenzdrucksensors 6 paarweise die linke Vordertüre 2 über die Verbindungsleitung 7.1 und die linke hintere Türe 4 über die Verbindungsleitung 7.3 angeschlossen; an den anderen Eingang des Differenzdrucksensors 6 sind paarweise die rechte Vordertüre 3 über die Verbindungsleitung 7.2 und die rechte hintere Türe 5 über die Verbindungsleitung 7.4 angeschlossen. Wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1b werden alle vier Türen 2, 3, 4 und 5 überwacht, im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1b jedoch nur mit einem Differenzdrucksensor 6, da die linken Türen 2 und 4 bzw. die rechten Türen 3 und 5 jeweils zu einer Druckkammer 10 bzw. 10' zusammen geschlossen sind.

[0040] Dazu sind die Verbindungsleitungen 7.1 und 7.3 der linken Türen 2 und 4 und die Verbindungsleitungen 7.2 und 7.4 der rechten Türen 3 und 5 jeweils gemeinsam an einen Eingang des Differenzdrucksensors 6 angeschlossen, indem beispielsweise der Differenzdrucksensor 6 über zwei Doppeleingänge verfügt, oder indem beispielsweise wie dargestellt jeweils zwei gemeinsam anzuschließende Verbindungsleitungen 7.1 und 7.3 bzw. 7.2 und 7.4 mit den Eingängen eines Kopplungs- oder Verbindungsteils 14 verbunden sind und der gemeinsame Ausgang des Kopplungs- oder Verbindungsteils 14 mit einem Eingang des Differenzdrucksensors 6 verbunden ist.

[0041] Zusätzlich können in alle oder in einzelne Verbindungsleitungen 7.1, 7.2, 7.3 und 7.4 Rückschlagklappen 15 eingebaut werden, damit sich eine Druckerhöhung nur in einer Richtung und nur bis zum Differenzdrucksensor 6 ausbreiten kann. Der Druckabbau erfolgt auf der Seite des Differenzdrucksensors 6 wieder durch definierte Undichtigkeit.

[0042] In den Ausführungsbeispielen der Fig. 1a, 1b und 2 wird eine erste Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung verwendet. Mit der Plausibilitätsprüfung wird eine vom Differenzdrucksensor 6 bzw. 13 erkannte und als elektrisches Signal an die Auswerteeinheit 8 weiter geleitete Druckerhöhung in einer der Druckkammern 10, 10' dahin gehend überprüft, ob das Fahrzeug 1 tatsächlich in eine für die Fahrzeuginsassen gefährliche Situation (Unfall, Kollision) geraten ist, oder ob die Druckerhöhung durch ein anderes und für die Fahrzeuginsassen ungefährliches Ereignis (Schließen der Türe, Tritt gegen Türe, Fehlfunktion des Differenzdrucksensors) verursacht wurde. Die Entscheidung, ob Insassenschutzsysteme auszulösen sind, ist also in diesem Fall vom Differenzdrucksensor 6 bzw. 13 zu treffen.

[0043] Diese erste Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung besteht nun darin, in der Auswerteeinheit 8 einen zusätzlichen Beschleunigungsaufnehmer 9 anzuordnen, der die Beschleunigung und insbesondere die Querbe-

schleunigung (quer zur Fahrtrichtung) des Fahrzeugs 1 misst. In der Auswerteeinheit 8 werden die Signale des Differenzdrucksensors 6 bzw. 13 und die Signale des Beschleunigungsaufnehmers 9 getrennt bewertet und die Ergebnisse anschließend miteinander verglichen. Eine Einrichtung zum Schutz der Fahrzeuginsassen wird nur ausgelöst, wenn beide Ergebnisse auf eine Gefahr für die Fahrzeuginsassen hindeuten und somit eine vom Differenzdrucksensor 6 bzw. 13 verursachte Auslösung von Insassenschutzsystemen vom Beschleunigungsaufnehmer 9 bestätigt wird.

[0044] Beispielsweise muss eine schnelle Druckerhöhung in einer der als Druckkammern 10, 10' gestalteten Türen 2, 3, 4 oder 5 mit einer plötzlichen Änderung der Fortbewegungsrichtung und damit einer hohen Querbeschleunigung des Fahrzeugs 1 einher gehen, damit Insassenschutzsysteme ausgelöst werden. Wird ein über dem Schwellwert liegender Druckanstieg detektiert, ausgelöst etwa durch das Auffahren eines einparkenden Fahrzeugs, ohne dass eine entsprechende Querbeschleunigung des Fahrzeugs 1 gemessen wird, unterbleibt eine Auslösung.

[0045] Fig. 3a zeigt das dritte Ausführungsbeispiel der Fig. 2 mit einer zweiten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung.

[0046] Die zweite Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung besteht darin, den Differenzdrucksensor 6 und die Auswerteeinheit 8 getrennt voneinander anzuordnen. Dazu wird der Differenzdrucksensor 6 als zentraler Assistent 16 an einer für die Leitungsführung der Verbindungsleitungen 7.1 bis 7.4 günstigen Stelle unter gebracht, während die Auswerteeinheit 8 mit dem Beschleunigungsaufnehmer 9 an einer für den Beschleunigungsaufnehmer 9 geeigneten Stelle im Fahrzeug 1 angeordnet wird. Dies hat praktische Gründe, da nicht immer die für den Beschleunigungsaufnehmer 9 günstige Stelle mit der für den Differenzdrucksensor 6 günstigen Stelle identisch ist und außerdem der Platzbedarf für die Auswerteeinheit 8 nicht überall vorhanden ist. Die Auswerteeinheit 8 und der zentrale Assistent 16 sind über eine elektrische Verbindung 20.1 miteinander verbunden.

[0047] Es besteht aber auch die Möglichkeit, nicht die Auswerteeinheit 8 mit einem Sensor zur Plausibilitätsprüfung auszustatten, sondern im zentralen Assistenten 16 einen Plausibilitätssensor 17 anzuordnen. Beim Plausibilitätssensor 17 kann es sich wiederum um einen Beschleunigungsaufnehmer handeln, aber auch beispielsweise um einen Schallsensor, der auftretende Geräusche als elektrische Signale über die elektrische Verbindung 20.1 der Auswerteeinheit 8 zuführt, die diese Signale mit typischen und gespeicherten Unfall- oder Kollisionsgeräuschsignaturen vergleicht.

[0048] Eine dritte, jedoch kostenmäßig nicht so günstige Möglichkeit besteht darin, sowohl in der Auswerteeinheit 8 als auch im zentralen Assistenten 16 einen Sensor zur Plausibilitätsprüfung anzuordnen, wobei es sich bei diesen Sensoren zur Plausibilitätsprüfung um die gleiche oder eine unterschiedliche Art handeln kann. Diese Möglichkeit ist sinnvoll, wenn diese Sensoren zusätzlich zur Plausibilitätsprüfung noch einem anderen Zweck dienen und somit mehrfach verwendet werden.

[0049] Fig. 3b zeigt das dritte Ausführungsbeispiel der Fig. 2 mit einer dritten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung. In dieser Ausführungsform befinden sich wie im Beispiel der Fig. 2 die Auswerteeinheit 8 mit dem Differenzdrucksensor 6 und einem Beschleunigungsaufnehmer 9 zur Plausibilitätsprüfung an der selben Stelle im Fahrzeug 1 und vorzugsweise auch im selben Gehäuse. Zur Plausibilitätsprüfung (oder aus anderen Gründen) kann es vorteilhaft sein, weitere Sensoren im Fahrzeug 1 anzuordnen.

[0050] Bei dieser dritten Möglichkeit zur Plausibilitätsprüfung sind in der linken B-Säule 11 und in der rechten B-Säule 12 zwei Assistenten 18 und 19 mit jeweils einem integrierten Beschleunigungsaufnehmer angeordnet und über elektrische Leitungen 20.2 und 20.3 mit der Auswerteeinheit 8 verbunden. Diese Lösung bietet sich an, wenn die in den Assistenten 18 und 19 enthaltenen Beschleunigungsaufnehmer für weitere Zwecke mit verwendet werden und daher in einem geschützten Bereich angeordnet werden müssen. Die stabil ausgeführten B-Säulen 11 und 12 sind daher optimal geeignet.

[0051] Bei dieser Anordnung kann ein schnelleres Auslösen von nachgeschalteten Insassenschutzsystemen erreicht werden, wenn – im Gegensatz zu den bisherigen Ausführungsbeispielen – die Entscheidung, ob Insassenschutzsysteme auszulösen sind, von den Assistenten 18 und 19 getroffen wird, und die Plausibilitätsprüfung durch den zentral angeordneten Differenzdrucksensor 6 erfolgt.

[0052] Es kann auch vorteilhaft sein, die Assistenten 18 und 19 in den Türen, beispielsweise in den Vordertüren 2 und 3 anzuordnen und über elektrische Verbindungen 20.2 und 20.3 an die Auswerteeinheit 8 anzuschließen, wie dies in Fig. 3c mit dem dritten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und mit einer vierten Möglichkeit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung gezeigt ist. Vorzugsweise sind in diesem Fall in die Assistenten 18 und 19 Druck- oder auch Intrusionsensoren integriert, wobei die Auswerteeinheit 8 den Beschleunigungsaufnehmer 9 als weiteren Sensor enthalten kann. Als Intrusionsensor kommt beispielsweise eine entsprechend gestaltete piezoelektrische Folie in Betracht, die auf die äußere Innenseite einer Tür 2–5 geklebt wird.

[0053] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel kann die Plausibilitätsprüfung zur schnelleren Auslösung von Insassenschutzsystemen derart abgeändert werden, dass die Entscheidung, ob Insassenschutzsysteme auszulösen sind, von den Assistenten 18 und 19 getroffen wird und der zentral angeordnete Differenzdrucksensor 6 lediglich zur Plausibilitätsprüfung dient.

[0054] Fig. 4 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Differenzdrucksensor für ein in Front- und Heckbereich eines Fahrzeugs angeordnetes Druckkammerpaar zum Erkennen einer Kollision oder eines Aufpralls im Front- oder Heckbereich.

[0055] Bei diesem Ausführungsbeispiel sind im Frontbereich 21 und im Heckbereich 22 des Fahrzeugs 1 Druckkammern 10 und 10' angeordnet und über druckdichte Verbindungsleitungen 7.5 und 7.6 an den Differenzdrucksensor 6 angeschlossen. Die Druckkammern 10 bzw. 10' sind in diesem Fall als druckdichte Verformungsteile ausgeführt, und zwar wiederum als Teil der Verbindungsleitungen 7.5 bzw. 7.6 oder als separate Druckparzellen, beispielsweise als Stoßfänger 23, 23' oder in den Stoßfängern 23, 23' integriert, mit jeweils einem Anschluss für die Verbindungsleitungen 7.5 bzw. 7.6. Insbesondere die Druckkammer 10 im Frontbereich 21 ist derart geformt, dass auch ein Aufprall bzw. eine Kollision schräg vorne erfasst wird.

[0056] Fig. 5 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit einem Differenzdrucksensor für ein im Frontbereich eines Fahrzeugs angeordnetes Druckkammerpaar zum Erkennen einer Kollision mit einer Person oder einem Tier.

[0057] Bei diesem Ausführungsbeispiel sind im Frontbereich 21 des Fahrzeugs 1 zwei Druckkammern 10 und 10' angeordnet und über Verbindungsleitungen 7.1 und 7.2 an einen Differenzdrucksensor 6 angeschlossen. Wie beispielsweise im Ausführungsbeispiel der Fig. 1a befindet sich der Differenzdrucksensor 6 in der Nähe der Auswerteeinheit 8, die vorteilhaft einen Beschleunigungsaufnehmer 9 zur Plau-

sibilitätsprüfung enthält. In den Türen 2–4 des Fahrzeugs 1 können, wie ein anderen Ausführungsbeispielen gezeigt, weitere Druckkammern 10, 10' angeordnet und jeweils paarweise an einen Differenzdrucksensor 6 angeschlossen sein. Weitere Sensoren zur Plausibilitätsprüfung können, wie ebenfalls in anderen Ausführungsbeispielen gezeigt, in der Auswerteeinheit 8, in den Türen 2–4 oder in den B-Säulen 11, 12 befestigt sein.

[0058] Beide Druckkammern 10 und 10' sind in diesem Fall in unmittelbarer Nähe zueinander und im Frontbereich 21 angeordnet, und zwar an solchen Positionen des Frontbereichs 21, an denen bei einer Frontalkollision beispielsweise mit Fußgängern oder Radfahrern ein Aufprall auf die Karosserie des Fahrzeugs 1 zu erwarten ist. Derartige Positionen können beispielsweise die Motor- bzw. Kofferraumhaube des Fahrzeugs 1 sein, die Vorderfront oder der vordere Stoßfänger 23. Um den Aufprall eines Fußgängers oder Radfahrers erkennen zu können, sind leicht verformbare und beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff hergestellte Druckparzellen als Druckkammern 10, 10' zu verwenden. Bei einem Aufprall bewertet ein in der Auswerteeinheit 8 ablaufender Algorithmus Stärke, Abfolge und Vorzeichen der auftretenden Druckdifferenz, um Schutzvorrichtungen für den auflaufenden Körper gezielt auszulösen.

[0059] Fig. 6 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit mehreren Differenzdrucksensoren für mehrere Druckkammerpaare in verschiedenen Bereichen und an verschiedenen Positionen des Fahrzeugs 1 zum Erkennen eines Aufpralls oder einer Kollision an beliebigen Positionen der Fahrzeugperipherie.

[0060] Dazu sind beispielhaft eine im Frontbereich 21 bzw. im vorderen Stoßfänger 23 angeordnete Druckkammer 40 und eine im Heckbereich 22 bzw. im hinteren Stoßfänger 23' angeordnete Druckkammer 41 über Verbindungsleitungen 30 und 31 an einen ersten Differenzdrucksensor 50 angeschlossen, eine im Bereich des vorderen linken Kotflügels angeordnete Druckkammer 42 und eine im Bereich des hinteren rechten Kotflügels angeordnete Druckkammer 43 über Verbindungsleitungen 32 und 33 an einen zweiten Differenzdrucksensor 51 und eine zwischen den Druckkammern 40 und 42 angeordnete Druckkammer 44 und eine zwischen den Druckkammern 41 und 43 angeordnete Druckkammer 45 über Verbindungsleitungen 34 und 35 an einen dritten Differenzdrucksensor 52 angeschlossen.

[0061] Die Differenzdrucksensoren 50, 51 und 52 sind, wie bereits ausgeführt, an geeigneten Stellen platziert und elektrisch mit der Auswerteeinheit 8 verbunden. Die Auswerteeinheit 8 kann einen oder mehrere Sensoren, beispielsweise einen Beschleunigungsaufnehmer 9, zur Plausibilitätsprüfung enthalten. Weitere in das Fahrzeug 1 eingezeichnete, jedoch nicht mit Bezugszeichen versehene Druckkammern sind ebenfalls über nicht dargestellte Verbindungsleitungen an nicht dargestellte Differenzdrucksensoren angeschlossen. Zudem können im Dachbereich 26 des Fahrzeugs 1 Druckkammern angeordnet und zusammen mit anderen geeigneten Druckkammern paarweise an weitere Differenzdrucksensoren angeschlossen sein.

[0062] Dadurch, dass die Druckkammern 40, 42 und 44 bzw. 41, 43 und 45 bzw. die symmetrisch hierzu am Fahrzeug 1 angeordneten, nicht mit Bezugszeichen versehenen Druckkammern an einander grenzen oder sich teilweise überlappen und derart angeordnet sind, dass sie sich bei einem Aufprall oder einer Kollision nicht gleichzeitig verformen, kann anhand der Verformung dieser Druckkammern ein Aufprall oder eine Kollision genau lokalisiert und der zugehörige zeitliche Ablauf genau analysiert werden, wodurch eine präzise Reaktion möglich ist, beispielsweise das gestaffelte und zeitlich abgestimmte Auslösen von Schutz-



vorrichtungen. Durch im Dachbereich 26 angeordnete Druckkammern kann zudem ein Aufschlag im Dachbereich 26, ein Überrollen oder ein Überschlag des Fahrzeugs 1 erfasst und Insassenschutzsysteme in sinnvoller zeitlicher Reihenfolge ausgelöst werden.

[0063] In diesem Ausführungsbeispiel liegen sich die paarweise an einen Differenzdrucksensor 50, 51, 52 angeschlossenen Druckkammern 40-45 punktsymmetrisch gegenüber. Eine andere als diese dargestellte Kombination von solchen Druckkammern, die zusammen paarweise an einen Differenzdrucksensor angeschlossen sind, kann sinnvoll sein, wenn die gezeigte Kombination eine bei realen Unfällen zu geringe Bedeutung hat, z. B. Fußgängerkollision im Heckbereich 22 oder wenn die Laufzeit der auftretenden Druckänderung zu groß ist. Voraussetzung ist in jedem Fall, dass die zu kombinierenden Druckkammern 10, 10', 40-45 in solchen Bereichen 21, 22, 24, 25, 26 oder an solchen Positionen gleicher Bereiche 21, 22, 24, 25, 26 angeordnet sind, dass sie bei einer Kollision oder bei einem Aufprall nicht gleichzeitig beaufschlagt oder verformt werden.

[0064] Das Prinzip der erfindungsgemäßen Anordnung und aller Ausführungsbeispiele besteht darin, jeweils in unterschiedlichen Bereichen 21, 22, 24, 25, 26 oder an unterschiedlichen Positionen gleicher Bereiche 21, 22, 24, 25, 26 am oder im Fahrzeug 1 angeordnete Druckkammern 10, 10', 40-45 paarweise über druckdichte Verbindungsleitungen 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 30-35 jeweils an einen Differenzdrucksensor 6, 13, 50, 51, 52 anzuschließen, wobei es sich bei den Druckkammern 10, 10', 40-45 um die Türen 2, 3, 4, 5 oder Stoßfänger 23, 23' des Fahrzeugs 1, um Druckparzellen oder sogar um Teile der Verbindungsleitungen 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 30-35 oder vorhandener Strukturen der Fahrzeugkarosserie handelt.

[0065] Um für einen bestimmten Bereich 21, 22, 24, 25, 26 eine besonders schnelle Reaktion, d. h. eine besonders schnelle Auslösung von Insassenschutzsystemen zu gewährleisten, kann es vorteilhaft sein, den Differenzdrucksensor 6 bewusst in der Nähe der betreffenden Druckkammer 10, 10', 40-45 anzuordnen, um eine kurze Signallaufzeit und damit eine schnelle Reaktion zu bewirken.

[0066] Die in den Figuren beispielhaft dargestellten Ausführungsformen sind beliebig kombinierbar. Weitere vorteilhaft Ausgestaltungen, beispielsweise der Druckkammern oder der druckdichten Verbindungsleitungen, sind Teil des Fachwissens eines Fachmanns.

[0067] Die erfindungsgemäße Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug eignet sich insbesondere zur schnellen Seitencrashsensierung, aber auch zum Erkennen eines Überrollens, eines Überschlags, einer Kollision oder eines Aufpralls im Front- oder Heckbereich oder in sonstigen Bereichen eines Fahrzeugs.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zur Aufprallerkennung für ein Fahrzeug (1), bei der wenigstens zwei Druckkammern (10, 10'; 40-45) in unterschiedlichen Bereichen (21, 22, 24, 25, 26) oder an unterschiedlichen Positionen gleicher Bereiche (21, 22, 24, 25, 26) am oder im Fahrzeug (1) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens zwei Druckkammern (10, 10'; 40-45) über Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30-35) paarweise jeweils an einen Differenzdrucksensor (6, 13; 50, 51, 52) angeschlossen sind.
2. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Druckkammern (10, 10'; 40-45) um weitgehend geschlossene Hohlräume (2, 3, 4, 5, 23, 23') des Fahrzeugs (1)

handelt.

3. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weitgehend geschlossenen Hohlräumen um Vordertüren (2, 3) und hintere Türen (4, 5) des Fahrzeugs (1) handelt.

4. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkammern (10, 10'; 40-45) in den Frontbereich (21) oder in die Stoßfänger (23, 23') des Fahrzeugs (1) integriert sind.

5. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Druckkammern (10, 10'; 40-45) um Druckparzellen handelt.

6. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass vorhandene Wabenstrukturen des Fahrzeugs (1) als Druckparzellen ausgeführt sind.

7. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vordertüren (2, 3) bzw. die in den Vordertüren (2, 3) angeordneten Druckparzellen an einen ersten Differenzdrucksensor (6, 13; 50, 51, 52) angeschlossen sind.

8. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vordertüren (2, 3) bzw. die in den Vordertüren (2, 3) angeordneten Druckparzellen an den ersten Differenzdrucksensor (6) und die hinteren Türen (4, 5) bzw. die in den hinteren Türen (4, 5) angeordneten Druckparzellen an einen zweiten Differenzdrucksensor (13) angeschlossen sind.

9. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die linken Türen (2, 4) bzw. die in den linken Türen (2, 4) angeordneten Druckparzellen und die rechten Türen (3, 5) bzw. die in den rechten Türen (3, 5) angeordneten Druckparzellen jeweils eine Druckkammer (10, 10'; 40-45) bilden und die Druckkammern (10, 10'; 40-45) an einen Differenzdrucksensor (6, 13; 50, 51, 52) angeschlossen sind.

10. Anordnung zur Aufprallerkennung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30-35) aus Stahl, Aluminium, aus einem anderen geeigneten Metall, aus einem geeigneten Kunststoff oder aus einer geeigneten Keramik bestehen.

11. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30-35) um starre oder flexible schlauchförmige Verbindungen mit geeignetem Durchmesser handelt.

12. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Fahrzeug (1) vorhandene Leitungen, Rohre, Hohlräume oder Profile zum Schutz oder als Teile der Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30-35) dienen.

13. Anordnung zur Aufprallerkennung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkammern (10, 10'; 40-45) und die Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30-35) als Medium Luft, ein geeignetes Gasgemisch oder eine geeignete Flüssigkeit enthalten.

14. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkammern (10, 10'; 40-45) und die Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30-35) zum Erreichen unterschiedlicher Laufzeiten und/oder unterschiedlicher Signalcharakteristik einer Druckänderung eine unterschiedliche Form aufweisen.

15. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkammern

- (10, 10'; 40–45) und die Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30–35) zum Erreichen unterschiedlicher Laufzeiten und/oder unterschiedlicher Signalcharakteristik einer Druckänderung ein unterschiedliches Volumen aufweisen. 5
16. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitungen (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 30–35) zum Erreichen unterschiedlicher Laufzeiten und/oder unterschiedlicher Signalcharakteristik einer Druckänderung eine unterschiedliche Länge aufweisen. 10
17. Anordnung zur Aufprallerkennung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenzdrucksensoren (6, 13; 50, 51, 52) elektrische Signale an eine Auswerteeinheit (8) weiter leiten. 15
18. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenzdrucksensoren (6, 13; 50, 51, 52) in die Auswerteeinheit (8) integriert sind.
19. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Sensoren (9, 17, 18, 19) elektrische Signale an die Auswerteeinheit (8) weiter leiten. 20
20. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Signale des Differenzdrucksensors (6, 13; 50, 51, 52) zur Entscheidung dienen, ob Insassenschutzsysteme auszulösen sind, und die elektrischen Signale der weiteren Sensoren (9, 17, 18, 19) zur Plausibilitätsprüfung dienen. 25
21. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Signale der weiteren Sensoren (9, 17, 18, 19) zur Entscheidung dienen, ob Insassenschutzsysteme auszulösen sind, und die elektrischen Signale des Differenzdrucksensors (6, 13; 50, 51, 52) zur Plausibilitätsprüfung dienen. 30
22. Anordnung zur Aufprallerkennung nach Anspruch 19, 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weiteren Sensoren (9, 17, 18, 19) um Beschleunigungsaufnehmer, Druck- oder Intrusionssensoren handelt. 35
23. Anordnung zur Aufprallerkennung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Druckkammern (10, 10'; 40–45) an einander anschließen oder sich überlappen. 40
24. Anordnung zur Aufprallerkennung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Druckkammern (10, 10'; 40–45) im Dachbereich (26) des Fahrzeugs (1) angeordnet sind. 45
25. Verwendung der Anordnung nach Anspruch 23 zur genauen Lokalisierung eines Aufpralls oder einer Kollision, zur genauen Analyse des zugehörigen zeitlichen Ablaufs und zum gestaffelten und zeitlich abgestimmten Auslösen von Insassenschutzsystemen. 50
26. Verwendung der Anordnung nach Anspruch 24 zum Erfassen eines Aufschlags im Dachbereich (26), eines Überrollens oder eines Überschlags des Fahrzeugs (1). 55
27. Verwendung der Anordnung nach Anspruch 4 zum Erkennen einer Kollision mit einer Person oder einem Tier. 60
28. Verwendung der Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 22 zur schnellen Seitencrashsensierung.
29. Verwendung der Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 22 zum Erkennen einer Kollision oder ei- 65

nes Aufpralls im Front- oder Heckbereich.

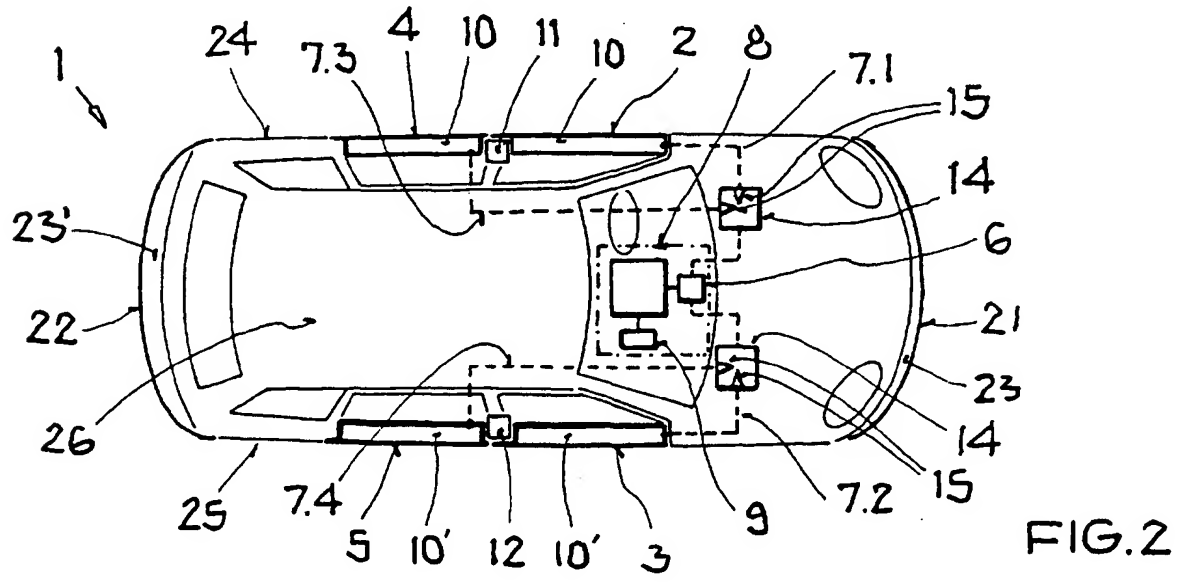
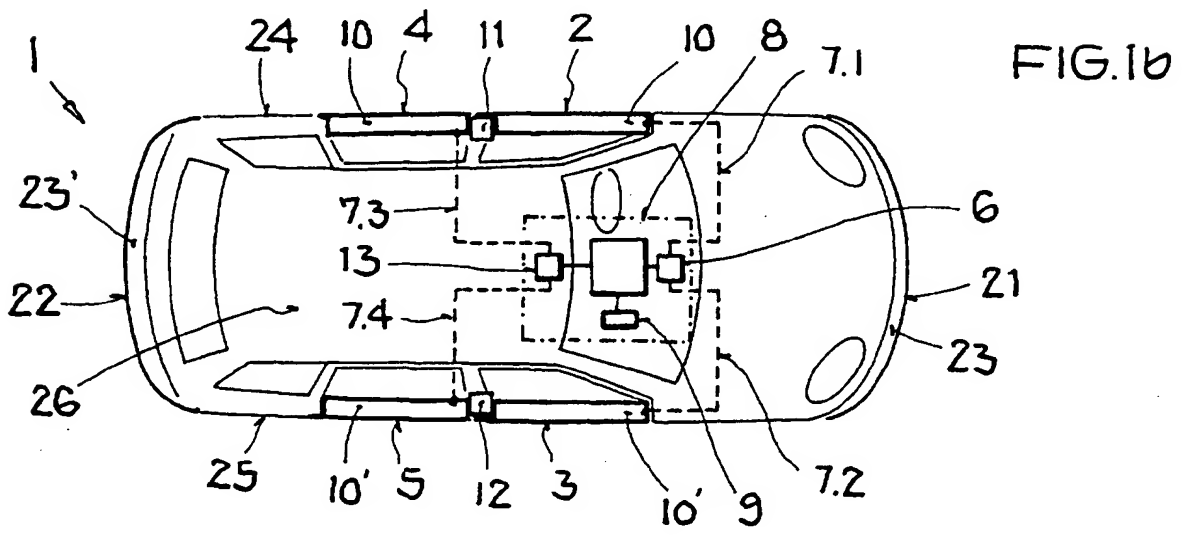
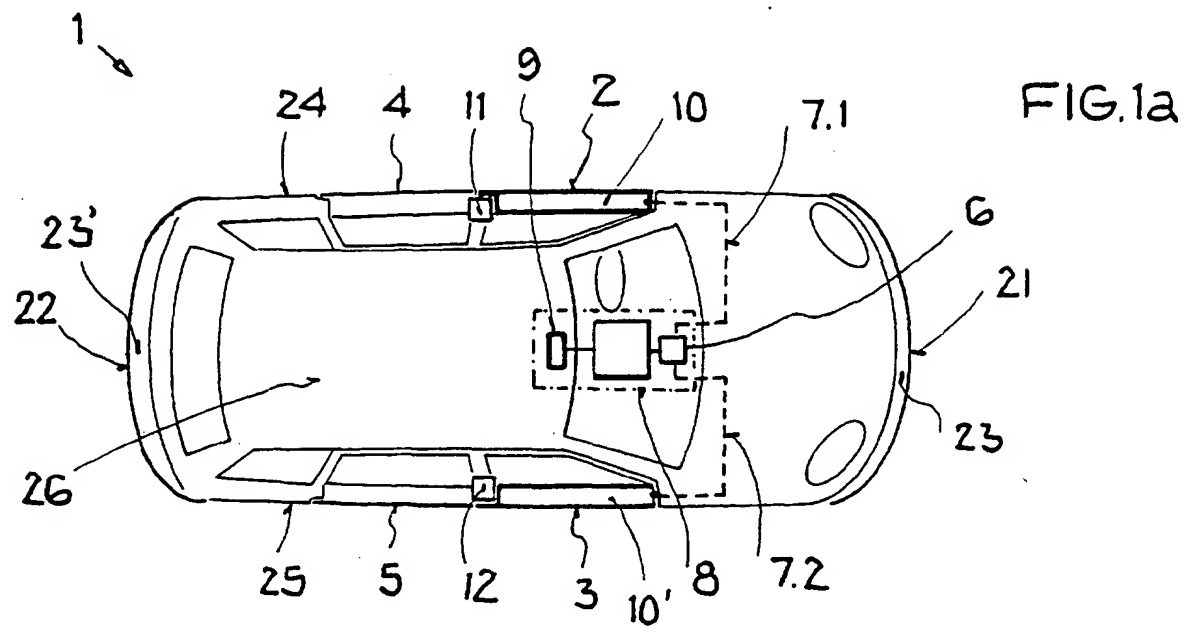
---

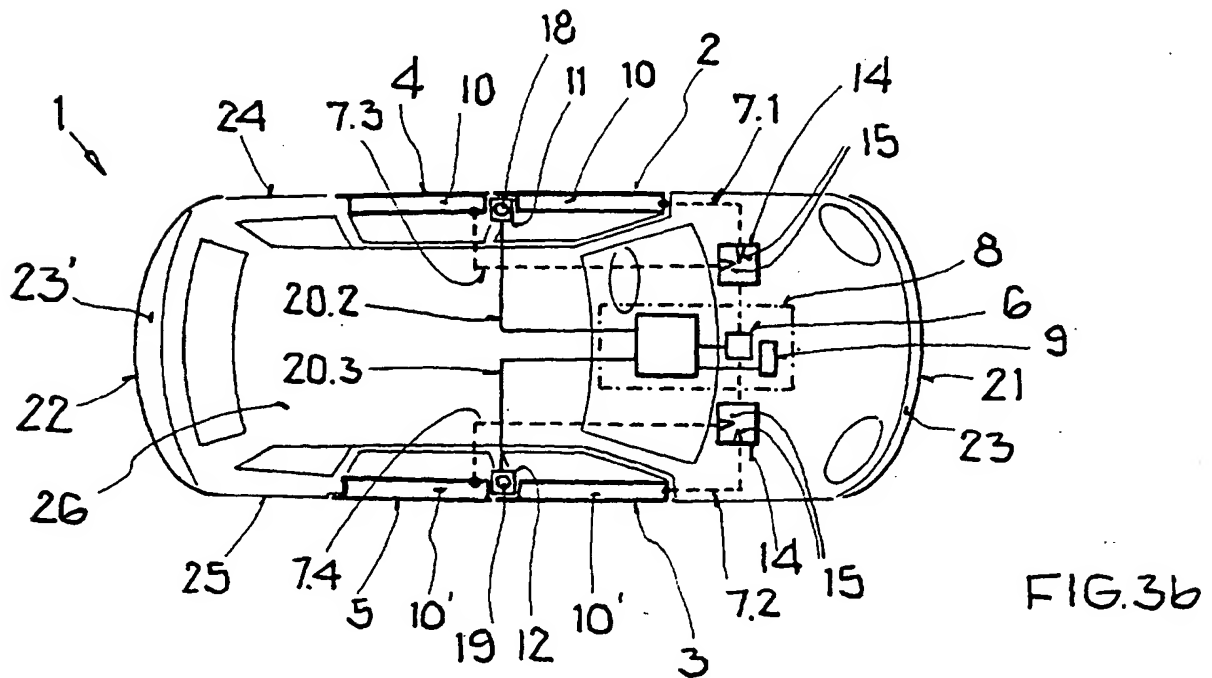
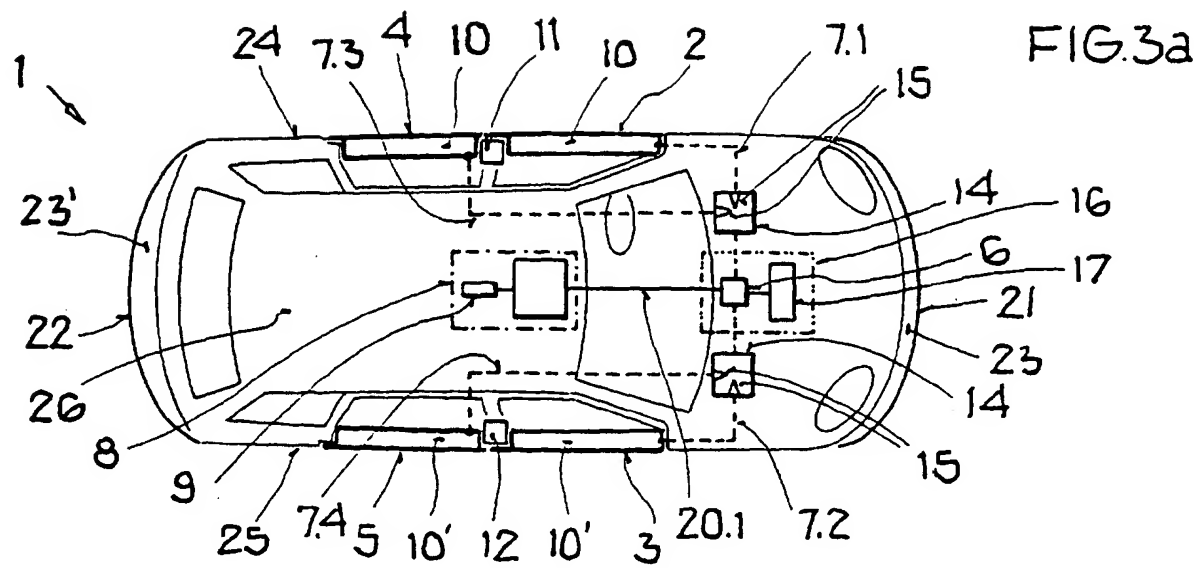
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

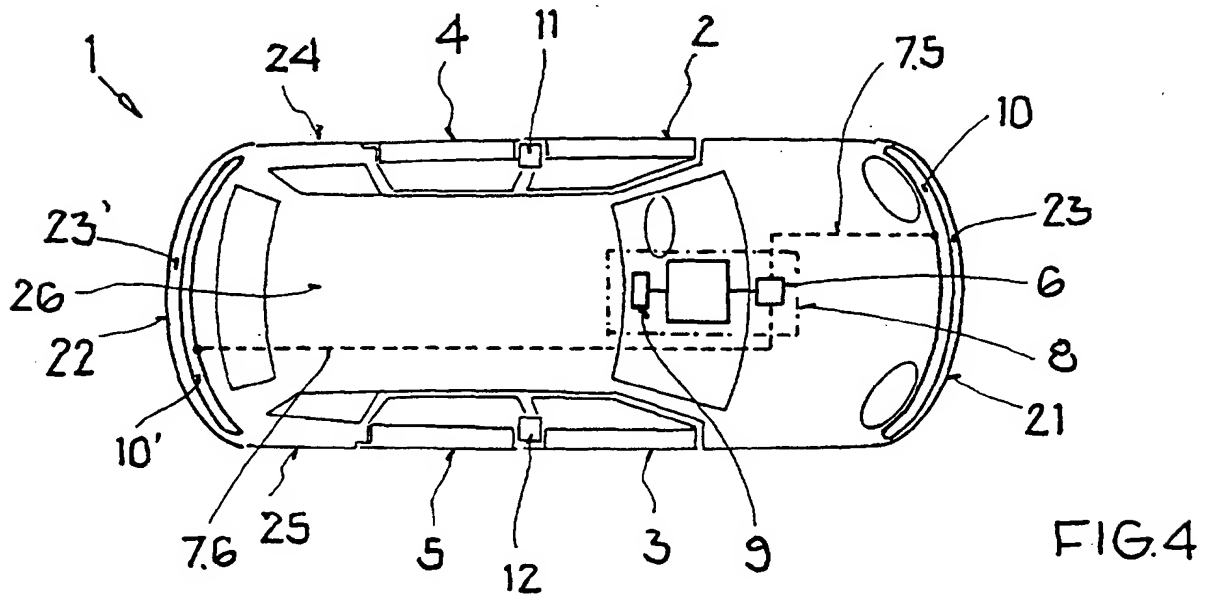
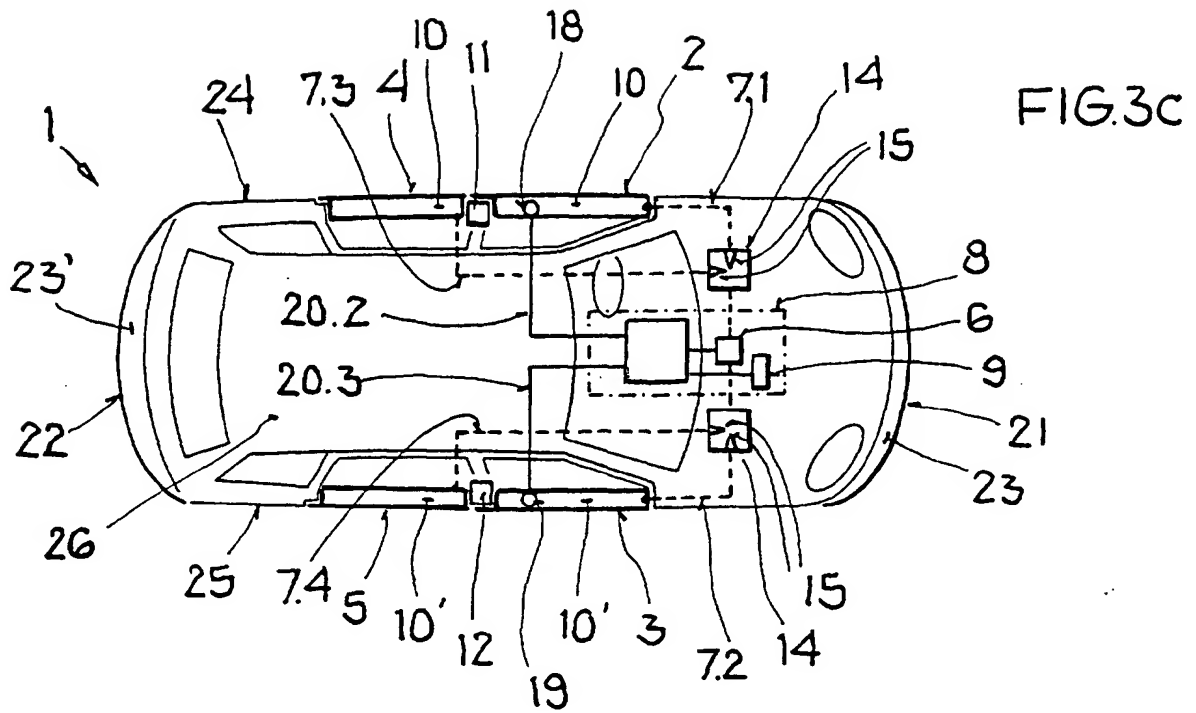
---

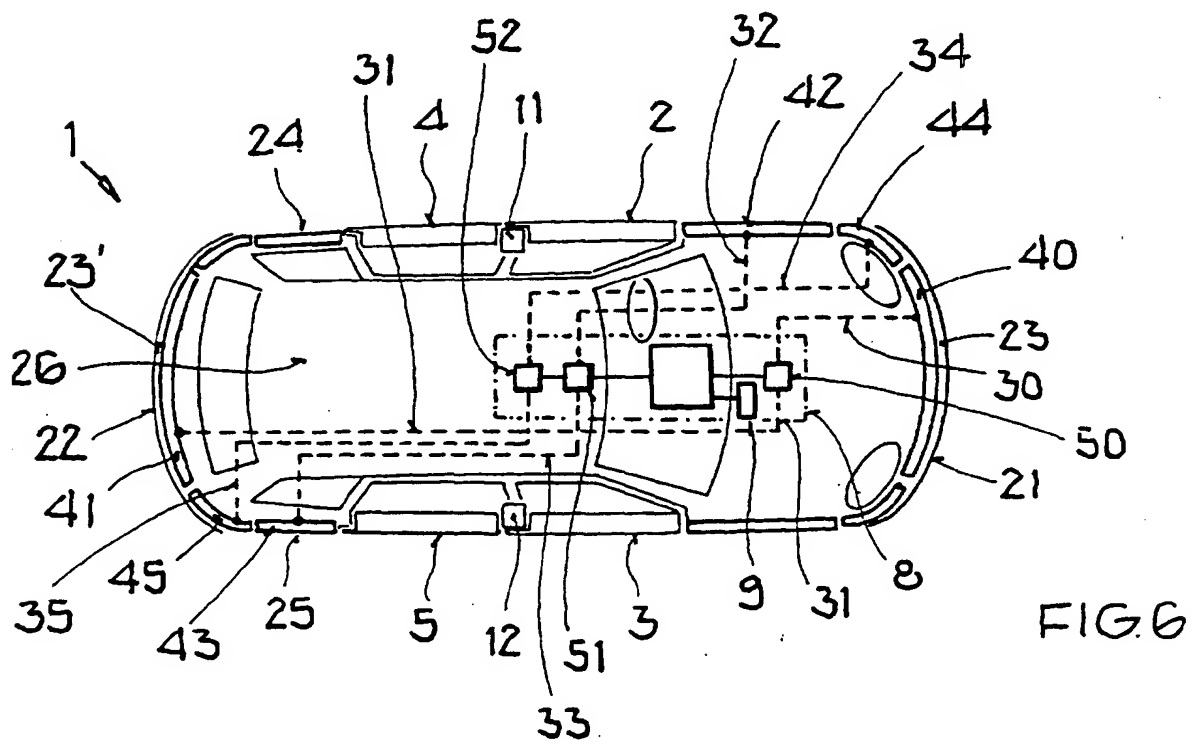
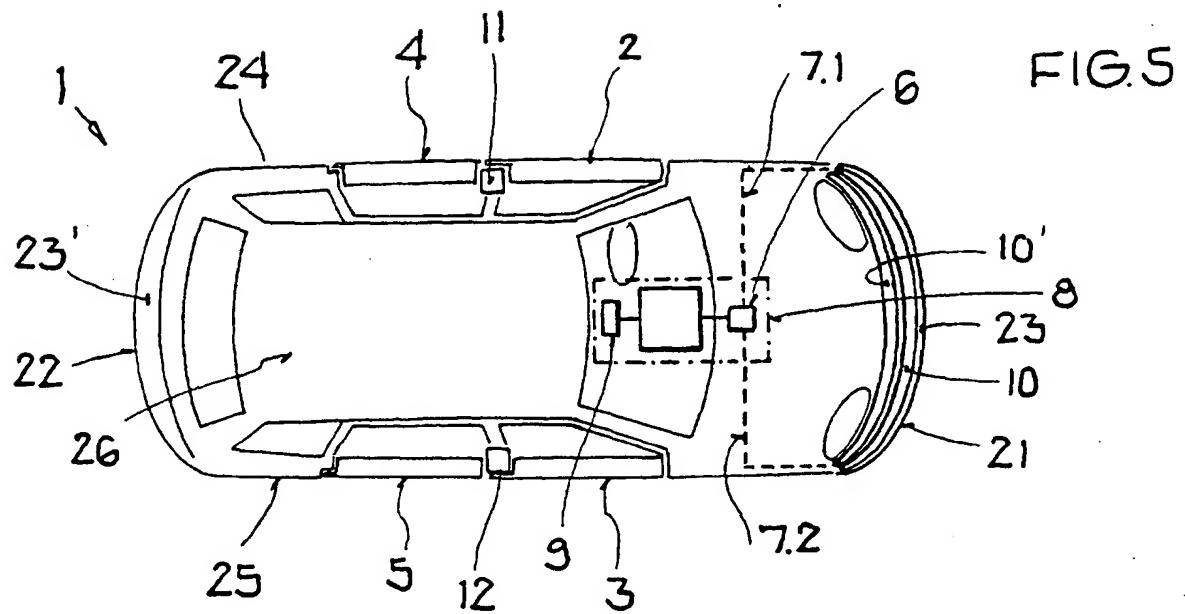
- Leerseite -











**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

